

(43) 公開日 平成16年12月24日(2004.12.24)

テーマコード (参考)

4 B 0 2 9

M

102

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2004-52145 (P2004-52145)
(22) 出願日 平成16年2月26日 (2004. 2. 26)
(31) 優先権主張番号 特願2003-131081 (P2003-131081)
(32) 優先日 平成15年5月9日 (2003. 5. 9)
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 390029791
アロカ株式会社
東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号

(74) 代理人 100091627
弁理士 朝比 一夫

(74) 代理人 100091292
弁理士 増田 達哉

(72) 発明者 古澤 孝良
東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号 アロ
カ株式会社内

(72) 発明者 鈴木 克典
東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号 アロ
カ株式会社内

[最終頁に続く](#)

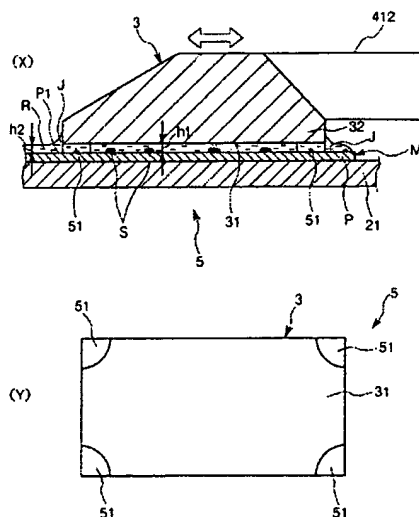
(54) 【発明の名称】 処理装置

(57) 【要約】

【課題】構造が比較的簡単であり、被処理物を付着させた板状の支持体上に存在する処理液を簡単な構造で攪拌する攪拌手段を有する処理装置を提供すること。

【解決手段】本発明の処理装置は、被処理物Sを付着させた板状の支持体Pの付着面P1上に存在する処理液Rによって、被処理物Sを処理する処理装置である。この処理装置は、支持体Pが設置される処理部と、付着面P1に対し、間隙を介して対向配置された平面31を有する攪拌部材3と、攪拌部材3を付着面P1の面方向に変位させる変位手段とを有している。また、この処理装置は、前記間隙の間隙距離h1を一定に保つ距離規制手段5を有しており、変位手段の作動による攪拌部材3の変位は、一定の間隙距離h1を保った変位になる。このような処理装置は、前記間隙に処理液Rを充填した状態で、変位手段の作動により、攪拌部材3を変位させ、処理液Rを攪拌する。

【選択図】図3



【特許請求の範囲】

【請求項1】

被処理物を付着させた板状の支持体の付着面上に存在する処理液によって、前記被処理物を処理する処理装置であって、

前記支持体が設置される処理部と、

前記付着面に対し、間隙を介して対向配置された平面を有する攪拌部材と、

前記攪拌部材を前記付着面の面方向に変位させる変位手段とを有し、

前記間隙に前記処理液を充填した状態で、前記変位手段の作動により、前記攪拌部材を変位させ、前記処理液を攪拌することを特徴とする処理装置。

【請求項2】

前記変位手段の作動により、前記攪拌部材は、少なくとも前記付着面上を往復動する請求項1に記載の処理装置。

【請求項3】

前記間隙の間隙距離を一定に保つ距離規制手段を有する請求項1または2に記載の処理装置。

【請求項4】

前記距離規制手段は、前記平面の縁部付近に設けられ、前記処理部内に当接して前記間隙距離を一定に保つスペースで構成されている請求項3に記載の処理装置。

【請求項5】

前記距離規制手段は、前記平面の縁部付近に設けられ、前記支持体上に当接して前記間隙距離を一定に保つスペースで構成されている請求項3に記載の処理装置。

【請求項6】

前記平面は、ほぼ四角形状をなし、前記スペースは、少なくとも前記平面の四隅に設けられている請求項4または5に記載の処理装置。

【請求項7】

前記距離規制手段は、前記平面と平行に前記攪拌部材から突出した突出部と、

前記処理部側に形成され、前記突出部が当接する当接部とを有する請求項3に記載の処理装置。

【請求項8】

前記攪拌部材は、少なくとも前記処理液を攪拌する部分が親水性を有している請求項1ないし7のいずれかに記載の処理装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、処理装置に関する。

【背景技術】

【0002】

例えば、核酸（RNA、DNA）に対するハイブリダイゼーション等の処理を行なう場合には、プレート（支持体）上に、核酸（被処理物）を付着させ、かかる核酸に処理液を供給して（接触させて）処理することが行なわれる。

【0003】

このような核酸と処理液とを接触させる方法としては、各支持体上に処理液を滴下して、さらに、この上から展開部材を重ね合わせ、それらの間に形成された隙間に処理液を展開させることにより、核酸と処理液とを接触させる。

【0004】

従来の処理装置は、カバープレート（展開部材）560を、被処理物を付着させたプレート（支持体）PであるマイクロアレイMに重ね合わせ、このマイクロアレイMとの間に形成される隙間569に、前記被処理物を処理する処理液を展開させるものである（例えば、特許文献1参照）。なお、ここで使用した符号は、特許文献1に記載の符号である。

【0005】

このように、前記のサンプル処理装置では、複数のマイクロアレイ（プレート）を処理する場合、分注装置等を用いて各マイクロアレイに個別に処理液を滴下し、カバープレート（展開部材）にてその処理液を展開していた。しかしながら、展開後の処理液を攪拌（アジテーション）する手段がなかったため、攪拌を十分に行なえず、処理液にムラが生じるという問題があった。すなわち、プレート上に付着した核酸全体に処理液を攪拌する手段がなかったという問題があった。

【0006】

【特許文献1】特開2003-57245号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明の目的は、構造が比較的簡単であり、被処理物を付着させた板状の支持体上に存在する処理液を簡単な構造で攪拌する攪拌手段を有する処理装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

このような目的は、下記（１）～（８）の本発明により達成される。

（１） 被処理物を付着させた板状の支持体の付着面上に存在する処理液によって、前記被処理物を処理する処理装置であって、

前記支持体が設置される処理部と、

前記付着面に対し、間隙を介して対向配置された平面を有する攪拌部材と、

前記攪拌部材を前記付着面の面方向に変位させる変位手段とを有し、

前記間隙に前記処理液を充填した状態で、前記変位手段の作動により、前記攪拌部材を変位させ、前記処理液を攪拌することを特徴とする処理装置。

【0009】

（２） 前記変位手段の作動により、前記攪拌部材は、少なくとも前記付着面上を往復動する上記（１）に記載の処理装置。

【0010】

（３） 前記間隙の間隙距離を一定に保つ距離規制手段を有する上記（１）または（２）に記載の処理装置。

【0011】

（４） 前記距離規制手段は、前記平面の縁部付近に設けられ、前記処理部内に当接して前記間隙距離を一定に保つスペーサで構成されている上記（３）に記載の処理装置。

【0012】

（５） 前記距離規制手段は、前記平面の縁部付近に設けられ、前記支持体上に当接して前記間隙距離を一定に保つスペーサで構成されている上記（３）に記載の処理装置。

【0013】

（６） 前記平面は、ほぼ四角形状をなし、前記スペーサは、少なくとも前記平面の四隅に設けられている上記（４）または（５）に記載の処理装置。

【0014】

（７） 前記距離規制手段は、前記平面と平行に前記攪拌部材から突出した突出部と、前記処理部側に形成され、前記突出部が当接する当接部とを有する上記（３）に記載の処理装置。

【0015】

（８） 前記攪拌部材は、少なくとも前記処理液を攪拌する部分が親水性を有している上記（１）ないし（７）のいずれかに記載の処理装置。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、比較的簡単な構造によって、被処理物を付着させた板状の支持体上に存在する処理液を攪拌することができる。

【0017】

また、本発明は、支持体上に付着した被処理物に対して、少量の処理液でも均一かつ確実に処理液を攪拌することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下、本発明の処理装置を添付図面に示す好適な実施形態に基づいて詳細に説明する。

＜第1実施形態＞

なお、以下では、被処理物の一例として、核酸（DNA、cDNA、RNA等）を代表とし、この核酸（核酸断片）をプレート（支持体）に散点状に付着させたマイクロアレイ（DNAチップ）を処理するマイクロアレイ処理装置に、本発明の処理装置を適用した場合について説明する。

【0019】

また、処理液（反応液）の一例として、被験者から採取された核酸（例えばmRNA、DNA等）、または、この核酸を基に合成されたもの（例えばcDNA等）を標識（例えば、色素、蛍光物質、放射性物質等により標識）した物質（プローブ）を含む液（以下、「プローブ液」と言う。）を代表に説明する。

【0020】

ここでいう処理とは、好ましくは、プレートに散点状に付着させた核酸と、プローブ液に含まれる核酸またはプローブとをハイブリダイゼーションさせることをいう。

【0021】

図1は、本発明の処理装置の第1実施形態を示す全体構成図、図2は、図1中のA-A線断面図、図3は、図1中のB-B線断面図（X）および図1中の処理装置が備える攪拌部材の下面図（Y）である。なお、以下では、説明の都合上、図1（図2、3も同様）の上側を「上」または「上方」、下側を「下」または「下方」と言い、図1および図3の左側を「左」または「左方」、右側を「右」または「右方」と言う。ただし、図1（図2、3、4、5も同様）中の核酸は、説明上、その大きさを誇張して描いている。

【0022】

図1に示す処理装置1は、核酸（被処理物）Sを付着させた（散点状に付着させた）板状のプレート（支持体）P（マイクロアレイM）の付着面P1上に存在するプローブ液（処理液）Rによって、核酸Sを処理する処理装置である。この処理装置1は、プレートPが設置される処理部2と、付着面P1に対し、間隙を介して対向配置された平面31を有し、プローブ液Rを攪拌する攪拌部材3と、攪拌部材3を付着面P1の面方向に変位させる変位手段4とを備えている。

【0023】

なお、本発明の処理装置1では、この処理装置1を図示しない密閉可能な密閉槽内に収納し、温度および湿度を管理した環境下で処理を行なうことが好ましい。

【0024】

また、この処理装置1によれば、核酸Sとプローブ液Rとを反応させるとともに、各種液体等により核酸Sを処理することができる。そして、核酸Sの反応結果からは、例えば、遺伝子DNA（核酸）の変異解析、多型解析、塩基配列解析、発現解析（存在の有無）、さらに、これらに基づいて各種疾患の診断等を、好適に行なうことができる。以下、各部の構成について説明する。

【0025】

処理部2は、上面にプレートPを1枚以上設置（載置）できるよう成形された底板21を有している。

【0026】

攪拌部材3は、平面31が形成されている本体32を有している。また、攪拌部材3は、底板21上の付着面P1に対し、平面31が間隙を介して対向して配置されるよう、底板21（付着面P1）上に設置（載置）され、当該間隙に充填されたプローブ液Rを攪拌する。

【0027】

変位手段4は、攪拌部材3を付着面P1の面方向に移動させる（変位させる）移動機構41を有している。移動機構41は、移動駆動源としてのエアシリンダ411と、攪拌部材3とエアシリンダ411とを接続する接続部材412とを有している。エアシリンダ411は、例えば、処理装置1の一部に固定されている。接続部材412は、エアシリンダ411の長手方向の軸と同軸上にそのエアシリンダ411と接続されている。接続部材412は、エアシリンダ411の伸縮方向（引き込んだり押し出したりする方向）と平面31とが平行になるよう、攪拌部材3とエアシリンダ411とを連結している（接続している）。

【0028】

なお、本実施形態では、攪拌部材3と、接続部材412とが別々の部材で構成されたようになっているが、これらが一体的に成形された構成になっていてもよい。

【0029】

なお、図示の構成では、移動駆動源にエアシリンダ411を用いているが、特にエアシリンダには限定しない。例えば、モータ駆動、歯車機構等であってもよい。

【0030】

また、このようなエアシリンダ411（移動機構41）の作動によって、攪拌部材3が引き込まれたり、押し出されたりするので、攪拌部材3は、底板21上を往復動する。なお、攪拌部材3により攪拌されるプローブ液は、付着面P1上に存在するため、攪拌部材3が往復動する範囲は、少なくとも付着面P1上の範囲であれば十分である。

【0031】

処理装置1は、平面31と付着面P1との間隙の間隙距離h1を一定に保つ距離規制手段5を有している。

【0032】

距離規制手段5は、間隙距離h1を一定に保つスペーサ51で構成されている。また、スペーサ51は、底板21（処理部2内）に当接するよう、平面31の縁部付近に形成されている。このスペーサ51は、攪拌部材3をマイクロアレイMに重ね合わせた状態で、平面31と、付着面P1とが、互いに他方に対して傾斜することなく互いにほぼ平行となるように保持する機能を有するものである。すなわち、スペーサ51は、間隙距離h1を、ほぼ一定に保持する機能を有するものである。

【0033】

また、図3（Y）に示すように、平面31は、ほぼ長方形（四角形状）をなしており、本実施形態では、4つのスペーサ51が、それぞれ、平面31の縁部付近、特に、四隅に設けられている。また、各スペーサ51は、互いにほぼ等しい厚さに設定されている。このような構成により、間隙距離h1を、より容易かつ正確に一定に保持することが可能となる。

【0034】

なお、本実施形態では、平面31とスペーサ51とが別々の部材で構成されているような構成になっているが、これらが一体的に成形された構成になっていてもよい。

【0035】

なお、各スペーサ51は、それぞれ、平面視での形状がほぼ扇状をなしていることが好ましい。これにより、プローブ液R中の気泡の平面31と付着面P1との間隙からの排出をより良好に行うことができる。

【0036】

なお、スペーサ51は、平面31と付着面P1との間隙を規制すること、すなわち、間隙距離h1をほぼ一定に保持することができれば、図示の構成に限定されず、いかなるものであってもよい。例えば、スペーサ51は、平面31の縁部付近に複数個設けた構成等とすることができる。例えば、スペーサ51を5つ以上設ける場合には、本実施形態のように、少なくとも平面31の四隅に設けるようにするのが好ましい。

【0037】

このような処理装置1において、間隙距離h1の間隙（通液部）にプローブ液Rを充填

した状態で、移動機構41（変位手段4）の作動により、攪拌部材3は、往復動し、付着面P1上のプローブ液Rをムラなく攪拌する。すなわち、移動機構41の作動により往復動した攪拌部材3が付着面P1上に存在するプローブ液Rを流動させる。この流動により、プローブ液R内に存在するプローブが付着面P1の全体に行き渡るので、プローブを付着面P1上の核酸Sと確実に反応させることができる。

【0038】

また、このように攪拌部材3（平面31）がプローブ液Rを攪拌するよう構成されていることにより、プレートP上のプローブ液Rの領域（面積）に応じて、攪拌部材3の平面31の面積（位置）を適宜設定することによって、より効率的にプローブ液Rを攪拌することができるとともに、プローブ液Rの乾燥を抑制することができる。

【0039】

また、例えば、攪拌部材3（平面31）とプローブ液Rとの間に気泡が存在した場合には、攪拌部材3が往復動することにより、前記気泡が押し出され、よって、より効率的にプローブ液Rを攪拌することができる。

【0040】

次に、攪拌部材3における好適な表面の状態について述べる。攪拌部材3は、少なくともプローブ液Rを攪拌する部分が親水性を有していることが好ましい。すなわち、攪拌部材3は、それ自体が親水性を有する材料で構成されているか、または、その表面に親水化処理が施されていることが好ましい。ここでいう親水性とは、水との接触角が、好ましくは40度以下、より好ましくは1～30度程度であることをいう。

【0041】

このようにプローブ液Rに接触する攪拌部材3の部分が親水性を有していることは、プローブ液Rが少量の場合でも、それを攪拌するのに有効である。すなわち、図3に示すように、攪拌部材3に付着したプローブ液Rにより形成されたメニスカスJが、攪拌部材3と共に移動する（往復動する）ことによって、プローブ液Rが流動して攪拌される。このことから、メニスカスJをある程度有効に作るために親水性は重要であることがわかる。

【0042】

また、スペーサ51（距離規制手段5）によって、攪拌部材3は、間隙距離h1を保った位置に位置しているので、移動機構41の作動による攪拌部材3の往復動は、間隙距離h1を一定に保った往復動となる。これによって、攪拌部材3は、付着面P1上を均等な条件でプローブ液Rを攪拌できる。ここでいう均等な条件とは、攪拌部材3がプローブ液から断続的に離れたり、核酸Sと干渉したりしないことなどをいう。

【0043】

間隙距離h1と、プレートP上のメニスカスJ部を除くプローブ液Rの深さh2との比 $h1/h2$ は、特に限定されないが、0.7～1.5であるのが好ましく、0.85～1.2であるのがより好ましい。比 $h1/h2$ が前記上限値を超えると、攪拌部材3の親水性が十分でないような場合には、メニスカスJが適正に形成されにくくなったり、攪拌部材3がプローブ液Rを連続して攪拌できなくなったり、攪拌効率が低下する可能性がある。また、比 $h1/h2$ が前記下限値未満であると、攪拌部材3と、付着面P1との距離が近くなるので、攪拌部材3の移動精度によっては、攪拌部材3が核酸Sに干渉する可能性がある。

【0044】

本実施形態では、付着面P1へ供給されたプローブ液Rの付着面P1上での展開を攪拌部材3が行ってもよい。スペーサ51により、付着面P1上の核酸Sへ供給したプローブ液Rの量を正確に調整することが可能となるとともに、その核酸Sに対してプローブ液Rを均一に展開することが可能となる。その結果、正確な核酸Sの反応結果が得られる。

【0045】

<第2実施形態>

図4は、本発明の処理装置の第2実施形態を示す全体構成図、図5は、図4中のA-A線断面図である。なお、以下では、説明の都合上、図4および図5の上側を「上」または

「上方」、下側を「下」または「下方」と言い、図4の左側を「左」または「左方」、右側を「右」または「右方」と言う。

【0046】

以下、これらの図を参照して本発明の処理装置の第2実施形態について説明するが、前述した第1実施形態との相違点を中心に説明し、同様の事項はその説明を省略する。

【0047】

図4に示す本実施形態の処理装置1'は、距離規制手段の構成が異なること以外は前記第1実施形態と同様である。

【0048】

距離規制手段5'は、本体32から突出した突出部52と、処理部2側に形成され、突出部52がそれぞれ当接する当接部53とを有している。突出部52は、平面31と平行で、移動機構41の作動による攪拌部材3の往復動の方向にほぼ垂直な方向に本体32から互いに逆の方向に突出するよう形成されている。また、当接部53は、平面31と付着面P1との隙間が間隙距離h1を保つよう、突出部52の外周面にそれぞれ当接し、底板21と垂直な方向に底板21上に形成されている。なお、距離規制手段5'は、本実施形態のように、突出部52が互いに逆の方向になるよう本体32に形成されていてもよいし、その形成された突出部52の内の一方の突出部52のみが本体32に形成されていてもよい。

【0049】

なお、本実施形態では、本体32と突出部52とが別々の部材で構成されているような構成になっているが、これらが一体的に成形された構成になっていてもよい。

【0050】

<第3実施形態>

図7は、本発明の処理装置の第3実施形態を示す全体構成図、図8は、図7中のA-A線断面図(X)および図7中の処理装置が備える攪拌部材の下面図(Y)である。なお、以下では、説明の都合上、図7(図8も同様)の上側を「上」または「上方」、下側を「下」または「下方」と言う。

【0051】

以下、これらの図を参照して本発明の処理装置の第3実施形態について説明するが、前述した第1実施形態との相違点を中心に説明し、同様の事項はその説明を省略する。

【0052】

図7に示す本実施形態の処理装置1は、距離規制手段の形状が異なること以外は前記第1実施形態と同様である。

【0053】

距離規制手段5Aは、間隙距離h1を一定に保つスペーサ54で構成されている(図7、図8参照)。各スペーサ54は、平面31の縁部311、312のそれぞれからプレートP1に向って突出するよう形成され、下面541がプレートP(付着面P1と同一の面)上に当接している(図8参照)。また、図8(Y)に示すように、各スペーサ54は、その形状が平面視で長尺状をなしており、その幅(図8中、wで示す長さ)がほぼ一定である。

【0054】

また、平面31の幅(図8(Y)中、u1で示す長さ)と各スペーサ54の幅(図8(Y)中、wで示す長さ)との和は、プレートPの幅(図8中(X)、u2で示す長さ)と同等またはそれより若干小さいのが好ましい。

【0055】

これにより、攪拌部材3が往復動するときに、スペーサ54がプレートP上から脱落するのを確実に防止することができ、よって、間隙距離h1を確実に一定に保つことができる。

【0056】

このような構成により、プレートPがスペーサ54(攪拌部材3)により処理部2の底

板21に押し付けられているため、プレートPが底板21から浮き上がる（離間する）のを防止することができるとともに、間隙距離h1をより容易かつ正確に一定に維持することができる。

【0057】

なお、本実施形態では、攪拌部材3の本体32とスペーサ54とが一体的に形成されている（図8（X）参照）のに限定されず、これらが別々の部材で形成されていてもよい。

【0058】

さて、変位手段4の作動による攪拌部材3の変位の例について図6に基づき説明する。図6は、付着面P1上での変位手段4の作動による攪拌部材3の変位を矢印で示した図である。

【0059】

付着面P1上での変位手段4の作動による攪拌部材3の変位は、図6（a）に示すように、本実施形態のように、付着面P1上をプレートPの長手方向に沿って、往復動してもよい。

【0060】

また、前記長手方向とほぼ垂直な方向に攪拌部材3を往復動させるような機構のみを備えていれば、図6（b）に示すように、攪拌部材3の変位は、攪拌部材3が前記長手方向とほぼ垂直な方向に往復動してもよい。

【0061】

前記長手方向と、前記長手方向とほぼ垂直な方向とに攪拌部材3を往復動させるそれぞれの機構を備えていれば、適宜それぞれの機構の作動を組合わせて、図6（c）に示すように、攪拌部材3の変位は、図6（a）中の矢印の方向と図6（b）中の矢印の方向とを組合わせたような変位であってもよい。

【0062】

同様に、図6（d）に示すように、攪拌部材3の変位は、プレートPの縁部に沿うような変位であってもよい。

【0063】

同様に、図6（e）に示すように、攪拌部材3の変位は、前記長手方向とほぼ垂直な方向に往復動しつつ、前記長手方向にも往復動するような変位であってもよい。

【0064】

攪拌部材3を平面31と付着面P1とが平行な状態で回転させる機構を備えていれば、図6（f）に示すように、攪拌部材3の変位は、回転する変位であってもよい。

【0065】

攪拌部材3を前記長手方向に往復動させる前記機構と、回転させる前記機構とを備えていれば、図6（g）に示すように、攪拌部材3の変位は、回転しつつ、前記長手方向に往復動するような変位であってもよい。

【0066】

以上、本発明の処理装置を図示の実施形態について説明したが、本発明は、これに限定されるものではなく、処理装置を構成する各部は、同様の機能を発揮し得る任意の構成のものとの置換することができる。また、任意の構成物が付加されていてもよい。

【0067】

また、第1実施形態のスペーサは、第3実施形態のスペーサのように攪拌部材の平面の縁部のほぼ全長にわたって形成されて（設けられて）いてもよい。

【0068】

また、第3実施形態のスペーサは、第1実施形態のスペーサのように攪拌部材の平面四隅に形成されて（設けられて）いてもよい。

また、攪拌部材の平面の縁部（エッジ）は、丸みを帯びていてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0069】

【図1】本発明の処理装置の第1実施形態を示す全体構成図である。

【図2】図1中のA-A線断面図である。

【図3】図1中のB-B線断面図(X)および図1中の処理装置が備える攪拌部材の下面図(Y)である。

【図4】本発明の処理装置の第2実施形態を示す全体構成図である。

【図5】図4中のA-A線断面図である。

【図6】付着面P1上での変位手段の作動による攪拌部材の変位を矢印で示した図である。

【図7】本発明の処理装置の第3実施形態を示す全体構成図である。

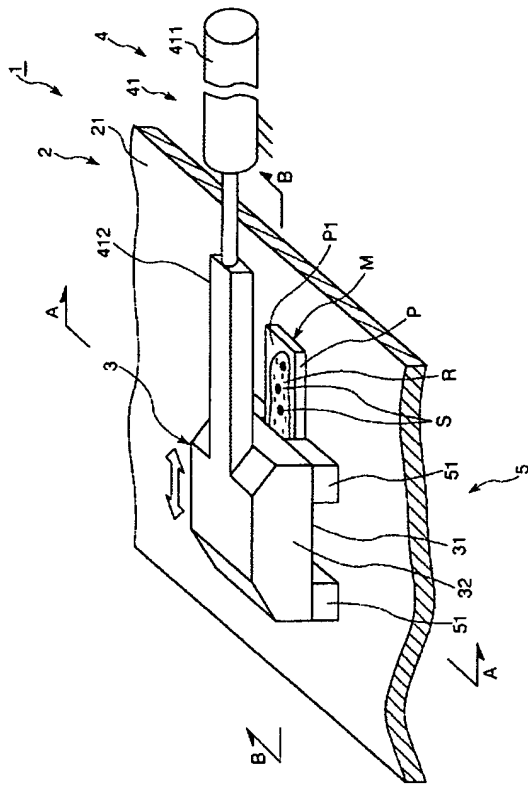
【図8】図7中のA-A線断面図(X)および図7中の処理装置が備える攪拌部材の下面図(Y)である。

【符号の説明】

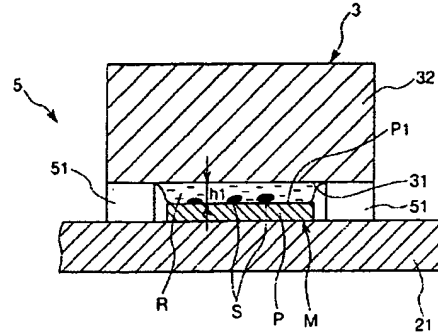
【0070】

1	処理装置
1'	処理装置
2	処理部
21	底板
3	攪拌部材
31	平面
311	縁部
312	縁部
32	本体
4	変位手段
41	移動機構
411	エアシリンダ
412	接続部材
5	距離規制手段
5'	距離規制手段
5A	距離規制手段
51	スペーサ
52	突出部
53	当接部
54	スペーサ
541	下面
h1	間隙距離
h2	深さ
w	幅
u1	幅
u2	幅
J	メニスカス
M	マイクロアレイ
P	プレート
P1	付着面
R	プローブ液
S	核酸

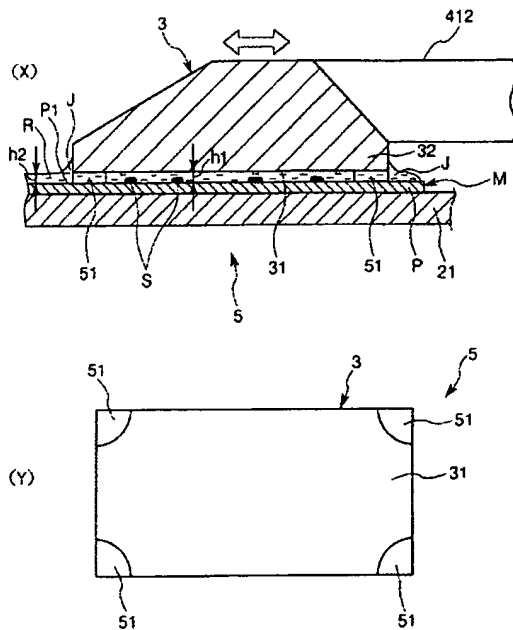
【図1】



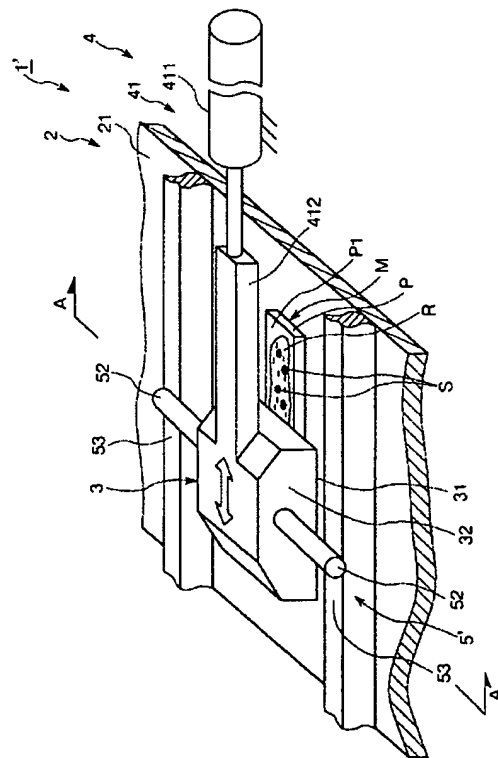
【図2】



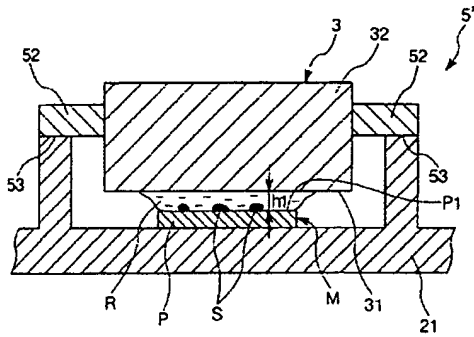
【図3】



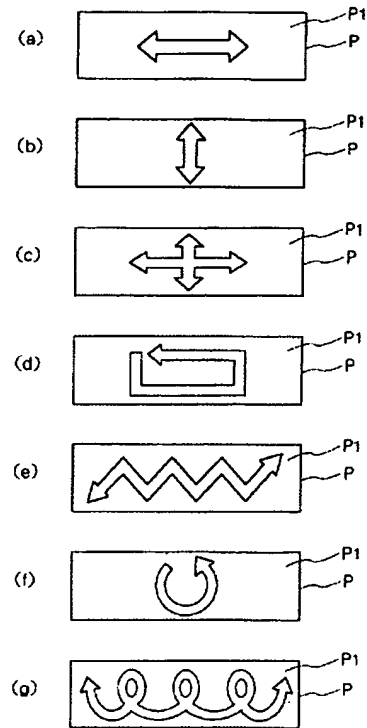
【図4】



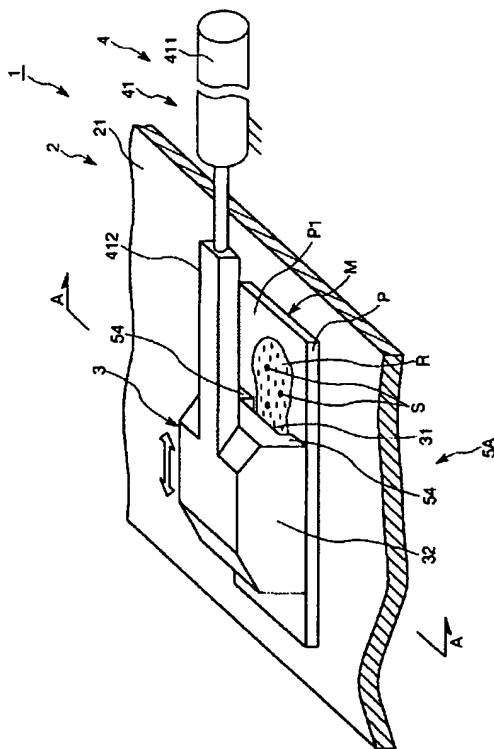
【図5】



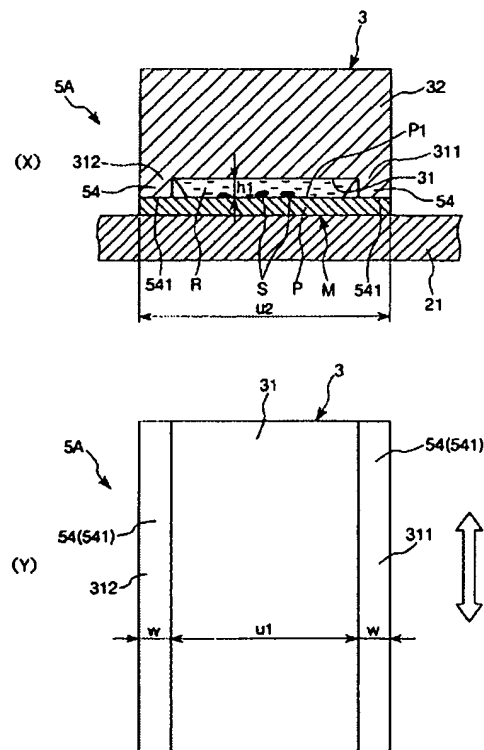
【図6】



【図7】



【図8】



(72)発明者 小川 宏治

東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号 アロカ株式会社内
Fターム(参考) 4B029 AA23 BB20 CC01 CC02